



**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**  
**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов

Направление подготовки (специальность) 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Кафедра Транспорта и хранения нефти и газа

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
Анализ метрологического обеспечения на газораспределительной станции ООО «Газпром трансгаз Томск»

УДК 622.691.5:006(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
з-2Б11	Курилов П.В.		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Зарубин А.Г.	к.х.н, доцент		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Белозерцева О.В.	к.э.н, доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гуляев М.В.	доцент		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ТХНГ	Рудаченко А.В.	к.т.н, доцент		

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА**  
**21.03.01 Нефтегазовое дело**

*Планируемые результаты обучения*

<i>Код результата</i>	<i>Результат обучения (выпускник должен быть готов)</i>	<i>Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон</i>
<b><i>В соответствии с общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями</i></b>		
Р1	Приобретение профессиональной эрудиции и широкого кругозора в области гуманитарных и естественных наук и использование их в профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВО (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОК-8) (ЕАС-4.2а) (АВЕТ-3А)
Р2	Уметь анализировать экологические последствия профессиональной деятельности в совокупности с правовыми, социальными и культурными аспектами и обеспечивать соблюдение безопасных условий труда	Требования ФГОС ВО (ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-9) ПК-4, ПК-5, ПК-13, ПК-15.
Р3	Уметь самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВО (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-9) (АВЕТ-3i), ПК1, ПК-23, ОПК-6, ПК-23
Р4	Грамотно решать профессиональные инженерные задачи с использованием современных образовательных и информационных технологий	Требования ФГОС ВО (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6) (ЕАС-4.2d), (АВЕТ3е)
<b><i>в области производственно-технологической деятельности</i></b>		
Р5	Управлять технологическими процессами, эксплуатировать и обслуживать оборудование нефтегазовых объектов	Требования ФГОС ВО (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15)
Р6	внедрять в практическую деятельность инновационные подходы для достижения конкретных результатов	Требования ФГОС ВО (ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-10, ПК-12)
<b><i>в области организационно-управленческой деятельности</i></b>		
Р7	Эффективно работать индивидуально и в коллективе по междисциплинарной тематике, организовывать работу первичных	Требования ФГОС ВО (ОК-5, ОК-6, ПК-

<i>Код результата</i>	<i>Результат обучения (выпускник должен быть готов)</i>	<i>Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон</i>
	производственных подразделений, обеспечивать корпоративные интересы и соблюдать корпоративную этику	16,ПК-18) (ЕАС-4.2-h), (АВЕТ-3d)
P8	Осуществлять <i>маркетинговые исследования</i> и участвовать в создании проектов, повышающих <i>эффективность использования ресурсов</i>	Требования ФГОС ВО (ПК-5, ПК-14, ПК17, ПК-19, ПК-22)
<i>в области экспериментально-исследовательской деятельности</i>		
P9	Определять, систематизировать и получать необходимые данные для экспериментально-исследовательской деятельности в нефтегазовой отрасли	Требования ФГОС ВО (ПК-21, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26)
P10	Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией полученных результатов с использованием <i>современных методов моделирования и компьютерных технологий</i>	Требования ФГОС ВО (ПК-22, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26,) (АВЕТ-3b)
<i>в области проектной деятельности</i>		
P11	Способность применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления проектной и рабочей и технологической документации объектов бурения нефтяных и газовых скважин, добычи, сбора, подготовки, транспорта и хранения углеводородов	Требования ФГОС ВО (ПК-27, ПК-28, ПК-29, ПК-30) (АВЕТ-3с), (ЕАС-4.2-e)

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт природных ресурсов

Направление подготовки (специальность) 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Кафедра Транспорта и хранения нефти и газа

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
(Подпись)      \_\_\_\_\_ (Дата)      Рудаченко А.В.  
(Ф.И.О.)

**Задание**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
з-2Б11	Курилов Павел Владимирович

Тема работы:

Анализ метрологического обеспечения на газораспределительной станции ООО «Газпром трансгаз Томск»

Утверждена приказом директора (дата, номер)

29.03.2016, № 2402/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

09.06.2016.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

**Исходные данные к работе**

*(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).*

*Газораспределительная станция полного цикла обслуживания, предназначенная для транспортировки газа в крупный населенный пункт и на завод, расположена ГРС в Томской области, контролируемой ЛПУМГ города «Томск»*

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p><i>Провести анализ как литературных, так и нормативных источников по обеспечению деятельности газораспределительной станции.</i></p> <p><i>Провести анализ метрологического оборудования газораспределительной станции.</i></p> <p><i>Провести расчет неопределённости измерений объемного расхода газа, на объекте ОАО “Газпром Трансгаз Томск” ГРС “Звезда Сибири” ” и предложить пути усовершенствования обеспечения единства измерений.</i></p>
<p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	
<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b></p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p><b>Раздел</b></p>	<p><b>Консультант</b></p>
<p>«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»</p>	<p>Белозерцева Ольга Викторовна</p>
<p>«Социальная ответственность»</p>	<p>Гуляев Милий Всеволодович</p>
<p><b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b></p>	

<p><b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b></p>	
--	--

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры ТХНГ	Зарубин Алексей Геннадьевич	к.х.н, доцент		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
з-2Б11	Курилов Павел Владимирович		

## Задание для раздела

### «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Студенту:

Группа	ФИО
з-2Б11	Курилов Павел Владимирович

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Транспорта и хранения нефти и газа
Уровень образования	Бакалавриат (бакалавр)	Направление/ специальность	Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов

#### Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

<i>1. Стоимость ресурсов научного исследования: материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>1. Произвести расчет затрат на оплату труда, социальные льготы и выплаты</i> <i>2. Произвести расчет затрат на закупку оборудования</i>
--	---

#### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<i>1. Оценка коммерческого потенциала и инновационного потенциала научно-технического исследования с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.</i>	<i>1. Оценить проект к готовности на коммерциализацию, определить потенциальных потребителей.</i>
--	---

<u>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</u>	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Белозерцева Ольга Викторовна	доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
з-2Б11	Курилов Павел Владимирович		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Б11	Курилов Павел Владимирович

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Транспорта и хранения нефти и газа
Уровень образования	Бакалавриат (бакалавр)	Направление/специальность	Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	<i>Объектом моего исследования является анализ газораспределительная станция и анализ метрологического оборудования, расположенного на этой станции.</i>
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
<b>1. Производственная безопасность:</b> 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:	Дифференциация видов производственной опасности Опасные факторы, встречаемые в ходе эксплуатации объекта Микроклимат Опасные факторы – шум. Опасные факторы – вибрация Опасные факторы – пожаробезопасность Опасные факторы – электробезопасность
<b>2. Экологическая безопасность</b>	Понятия экологическая безопасность, Методы контроля над экологической безопасностью Экологические модули - Экологический мониторинг Оценка экологической опасности в случаи аварийной ситуации на ГРС
<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b>	– Причина возникновения наиболее распространенной чрезвычайной ситуации на объекте – Меры по сокращению ЧС – Действия персонала при ЧС – Классификации ЧС
<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности</b>	Требования промышленной безопасности Требования при эксплуатации объекта – Обеспечение безопасного места труда

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гуляев Милий Всеволодович	доцент		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б11	Курилов Павел Владимирович		



## Реферат

Выпускная квалификационная работа 82 с., 12 табл., 49 источников.

Ключевые слова: газораспределительная станция; метрологические измерения.

Объектом исследования является: Газораспределительная станция Томской области “Звезда Сибири”.

Цель работы – изучить состав и правила эксплуатации ГРС, провести анализ метрологического оборудования, расположенного на этой станции, предложить действия по улучшению измерений газа.

В процессе исследования проводились анализ литературных источников, просмотр схем, связанных с ГРС.

В результате исследования был проведен анализ литературных источников, сделаны выводы по метрологическому оборудованию, а также выдвинуто предложения по улучшению этого оборудования на ГРС.

Область применения: объекты ООО «Газпром трансгаз Томск.

Экономическая эффективность/значимость работы связанна со снижением затрат, связанных с менее точными расчетами расхода транспортируемого товарного газа – потребителю.

В будущем планируется найти дополнительное финансирование на дальнейшее исследование, а также увеличить диапазон покупателей.

					Анализ метрологического оборудования на газораспределительной станции ООО “Газпром трансгаз Томск”							
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата								
Разраб.		Курилов П.В.			Реферат			Лит.	Лист	Листов		
Руковод.		Зарубин А.Г.								9	82	
Консульт.								ТПУ гр. 3-2Б11				
Зав. Каф.		Рудаченко А.В.										

## Нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 1.1-2002. Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения.

ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения.

ГОСТ 16504-81. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.

ГОСТ 18322-78. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения.

ГОСТ 24297-2013. Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля.

ГОСТ 51872-2002. Документация исполнительная геодезическая. Правила выполнения.

ГОСТ ISO 9000-2011. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

ГОСТ ISO 9001-2011. Системы менеджмента качества. Требования.

ГОСТ Р 21.1101-2009. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.

ГОСТ Р 54257-2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования.

Официальный сайт ПАО «Газпром» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gazprom.ru>, свободный.

Официальный сайт ООО «Газпром трансгаз Томск» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://tomsk-tr.gazprom.ru>, свободный.

Официальный сайт «Российская газета» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rg.ru>, свободный.

					Анализ метрологического оборудования на газораспределительной станции ООО “Газпром трансгаз Томск”				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
Разраб.	Курилов П.В.				Нормативные ссылки	Лит.	Лист	Листов	
Руковод.	Зарубин А.Г.						10	82	
Консульт.						ТПУ гр. 3-2Б11			
Зав. Каф.	Рудаченко А.В.								

СП 36.13330.2012. Магистральные трубопроводы (актуализированная версия СНиП 2.05.06-85\*).

СТО Газпром 1.14-2009. Порядок организации и проведения контроля (надзора) в ОАО «Газпром» за соблюдением требований, установленных в стандартах и других нормативных документах.

СТО Газпром 2-1.16-055-2006. Контроль качества и приемка материально-технических ресурсов для ОАО «Газпром» на предприятиях-изготовителях. Основные положения.

СТО Газпром 2-1.19-275-2008. «Охрана окружающей среды на предприятиях ОАО «Газпром». Производственный экологический контроль. Общие требования.

СТО Газпром 2-2.1-031-2005. Изменение №1 «Положение об экспертизе предпроектной и проектной документации в ОАО «Газпром».

СТО Газпром 2-2.1-249-2008. «Магистральные газопроводы»

СТО Газпром 2-2.2-136-2007. Документы нормативные для проектирования, строительства и эксплуатации объектов ОАО «Газпром». Инструкция по технологиям сварки при строительстве и ремонте промысловых и магистральных газопроводов. Часть I.

СТО Газпром 2-2.2-473-2010. Документы нормативные для проектирования, строительства и эксплуатации объектов ОАО «Газпром». Положение об авторском надзоре проектных организаций за строительством зданий и сооружений ОАО «Газпром».

СТО Газпром 2-2.2-860-2014. Документы нормативные для проектирования, строительства и эксплуатации объектов ОАО «Газпром». Положение об организации строительного контроля заказчика при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте объектов ОАО «Газпром».

СТО Газпром 2-3.5-032-2005. Документы нормативные для проектирования, строительства и эксплуатации объектов ОАО «Газпром». Положение по организации и проведению контроля за соблюдением

					Нормативные ссылки	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

требований промышленной безопасности и обеспечением работоспособности объектов единой системы газоснабжения ОАО «Газпром».

СТО Газпром 2-3.5-354-2009. Порядок проведения испытаний магистральных газопроводов в различных природно-климатических условиях.

СТО Газпром 2-3.5-454-2010. Правила эксплуатации магистральных газопроводов.

СТО Газпром 9001-2012. Системы менеджмента. Системы менеджмента качества. Требования.

СТО ГТТ 0111-044-2013. Положение об оплате труда работников ООО «Газпром трансгаз Томск».

СТО ГТТ 0500-214-2015. Регламент проведения строительного контроля Заказчика на объектах ПАО «Газпром» и ООО «Газпром трансгаз Томск».

СТО ГТТ 0700-102-2012. Входной контроль материально-технических ресурсов (МТР) в ООО «Газпром трансгаз Томск».

СТО ГТТ 0700-164-2013. Организация и проведение входного контроля материально-технических ресурсов (МТР), поступающих на объекты инвестиционного строительства инфраструктуры транспорта газа.

					Нормативные ссылки	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## Определения

В настоящей работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

**Авторский надзор:** Один из видов услуг по надзору автора проекта и других разработчиков проектной документации (физических и юридических лиц) за строительством, осуществляемый в целях обеспечения соответствия решений, содержащихся в рабочей документации, выполняемым строительно-монтажным работам на объекте. Необходимость проведения авторского надзора относится к компетенции Заказчика и, как правило, устанавливается в задании на проектирование объекта [СП 11-110-99 [1], пункт 3.1].

**Входной контроль:** Контроль продукции поставщика, поступивший к потребителю или заказчику и предназначенной для использования при изготовлении, ремонте или эксплуатации продукции [ГОСТ 16504-81, пункт 100].

**Газопровод:** Трубопровод, предназначенный для транспорта газа [СТО Газпром 2-3.5-454-2010, пункт 3.9].

**Дефект:** Каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям [ГОСТ 15467-79, пункт 38].

**Договор:** Основной документ, регулирующий взаимоотношения сторон, устанавливающий их права и обязанности [2].

**Заказчик (застройщик):** Физическое или юридическое лицо, которое организует и финансирует строительство объекта [СП 11-110-99 [1], пункт 3.3].

**Инспекционные контрольные органы:** Дочерние общества, уполномоченные на ведение корпоративного контроля, инспекции ПАО «Газпром», комиссии 6-го уровня административно-производственного контроля ПАО «Газпром» [СТО Газпром 1.14-2009, пункт 3.7].

					Анализ метрологического оборудования на газораспределительной станции ООО «Газпром трансгаз Томск»		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.	Курилов П.В.				Определения	Лит.	Лист
Руковод.	Зарубин А.Г.						13
Консульт.							82
Зав. Каф.	Рудаченко А.В.					<b>ТПУ гр. 3-2Б11</b>	

**Качество:** Совокупность характеристик объекта, относящиеся к его способности удовлетворить установленные и предполагаемые потребности [2]

**Компрессорная станция:** Комплекс сооружений магистрального газопровода, предназначенный для компримирования газа [СТО Газпром 2-3.5-454-2010, пункт 3.22].

**Контроль:** Деятельность, включающая проведение измерений, экспертизы, испытаний или оценки одной, или нескольких характеристик объекта и сравнение полученных результатов с установленными требованиями для определения, достигнуто ли соответствие по каждой из этих характеристик [2].

**Контроль качества:** Комплекс операций, материалов и оборудования, который на основе количественных показателей объективно информирует о фактическом качестве контролируемого объекта [СТО Газпром 2-2.2-382-2009, пункт 3.11].

**Корпоративный контроль (надзор):** Контроль (надзор) за соблюдением требований нормативных документов, осуществляемый инспекционными контрольными органами ПАО «Газпром». [СТО Газпром 1.14-2009, пункт 3.3]

**Коррозия:** Процесс разрушения металла в процессе химического, электрохимического или биохимического взаимодействия с окружающей средой [4].

**Лаборатория контроля качества:** Организация или подразделение организации, осуществляющее лабораторный контроль за качеством строительно-монтажных работ, аттестованное и аккредитованное в установленном порядке в соответствии с требованиями ОАО «Газпром» и законодательства Российской Федерации [СТО Газпром 2-2.2-860-2014, пункт 3.1.8].

**Лаборатория неразрушающего контроля:** Организация, одним из видов деятельности которой является осуществление неразрушающего контроля, или подразделение организации, осуществляющее неразрушающий контроль технических устройств, зданий и сооружений для собственных нужд. [ПБ 03-372-00 [5], пункт 2.3].

**Магистральный газопровод:** Технологически неделимый, централизованно управляемый имущественный производственный комплекс, состоящий из взаимосвязанных объектов, являющихся его неотъемлемой технологической частью, предназначенных для транспортировки, подготовленной в соответствии с требованиями национальных стандартов продукции (природного газа) от объектов добычи и/или пунктов приема до пунктов сдачи потребителям и передачи в распределительные газопроводы или иной вид транспорта и/или хранения [СТО Газпром 2-3.5-454-2010, пункт 3.26].

**Метод контроля:** Правила применения определенных принципов и средств контроля [ГОСТ 16504-81, пункт 87].

**Неразрушающий контроль:** Контроль, при котором не должна быть нарушена пригодность технических устройств, зданий и сооружений к применению и эксплуатации

**Несоответствие:** Невыполнение требования [ГОСТ ISO 9000-2011, пункт 3.6.2].

**Нормативный документ:** Документ, устанавливающий нормы и правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов [ГОСТ 1.1-2002, пункт 4.1].

**Объем контроля:** Количество объектов и совокупность контролируемых признаков, устанавливаемых для проведения контроля [ГОСТ 16504-81, пункт 86].

**Объект магистрального газопровода:** Технологический комплекс, состоящий из производственных территорий (площадок) с расположенными на них зданиями, сооружениями, оборудованием, трубопроводами, предназначенный для обеспечения соответствующих функций магистрального газопровода

[СТО Газпром 2-3.5-454-2010, пункт 3.29].

**Объект капитального строительства:** Здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых не завершено, за исключением временных построек, киосков, навесов и других подобных построек [Градостроительный кодекс РФ [6], статья 1, пункт 10].

**Окружающая среда:** Совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов

**Охранная зона объектов магистрального газопровода:** Территория или акватория с ограниченным режимом использования, устанавливаемая вдоль линейной части магистрального газопровода и вокруг других объектов магистрального газопровода в целях обеспечения регламентированных условий эксплуатации таких объектов и исключения возможности их повреждения от внешнего воздействия [СТО Газпром 2-3.5-454-2010, пункт 3.32].

**Переход газопровода:** Участок газопровода на пересечении с искусственным или естественным препятствием, отличный по конструктивному выполнению от прилегающих участков магистрального газопровода [СТО Газпром 2-3.5-454-2010, пункт 3.34].

**Подрядная организация (подрядчик):** Юридическое лицо, осуществляющее строительно-монтажные и другие работы по договору подряда с Заказчиком собственными силами и средствами, либо с привлечением других подрядчиков (субподрядчиков) по соответствующим договорам [СТО Газпром 2-2.2-860-2014, пункт 3.1.12].

					Определения	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



**Служба контроля качества генподрядной организации:** Созданное в строительной организации в соответствии с локальными нормативными актами подразделение, осуществляющее контроль качества строительно-монтажных работ на всех стадиях строительства, имеющее в своем составе специалистов, аттестованных по видам выполняемых работ и оснащенных необходимыми контрольно-измерительными средствами (оборудованием), технических экспертов [9].

**Специализированная организация:** Организация, допущенная в установленном порядке к выполнению подрядных работ и услуг на объектах магистральных газопроводов ПАО «Газпром» [СТО Газпром 2-3.5-454-2010, пункт 3.45].

**Средство контроля:** Техническое устройство, вещество и (или) материал для проведения контроля [ГОСТ 16504-81, пункт 90].

**Строительный контроль (технический надзор):** Комплекс мероприятий осуществляемых заказчиком (застройщиком) в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов магистрального газопровода в целях контроля и надзора за ходом и качеством выполняемых работ, проверки соответствия выполняемых работ проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий, требованиям градостроительного плана земельного участка и нормативных документов [СТО Газпром 2-3.5-454-2010, пункт 3.47].

**Строительная инспекция ПАО «Газпром»:** Инспекционный контрольный орган ПАО «Газпром», уполномоченный ПАО «Газпром» на осуществление корпоративного контроля (надзора) в области строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов ПАО «Газпром» [СТО Газпром 2-2.2-860-2014, пункт 3.1.15].

**Структурное подразделение:** Управления, отделы Администрации и службы при Администрации Общества, филиалы (их подразделения и должностные

лица аппарата при руководстве филиала в соответствии с организационной структурой).

**Технологическая схема:** Графическое представление основных и вспомогательных технологических объектов добычи, подземного хранения и транспорта газа, их взаимного расположения в составе Единой системы газоснабжения (или ее участка), а также топографических (реки, дороги, овраги и др.) и иных технических объектов, пересекающих трассу газопроводов [СТО Газпром 2-3.5-454-2010, пункт 3.48].

**Технологические трубопроводы основного назначения:** Трубопроводы, предназначенные для транспортировки газа в пределах промплощадки объекта (компрессорная станция, станция охлаждения газа, газоизмерительная станция, газораспределительная станция), для выполнения основных технологических процессов (очистки, компримирования, охлаждения, измерения редуцирования и т.д.) [СТО Газпром 2-3.5-051-2006 [10], пункт 3.43].

**Трасса магистрального газопровода:** Положение оси трубопровода, определяемое на местности ее проекцией в горизонтальной плоскости [СТО Газпром 2-3.5-454-2010, пункт 3.52]

**Требование:** Потребность или ожидание, которое установлено, обычно предполагается или является обязательным [ГОСТ ISO 9000-2011, пункт 3.1.2].

**Трубопроводная арматура:** Техническое устройство, устанавливаемое на трубопроводах и емкостях, предназначенное для управления (перекрытия, регулирования, распределения, смешивания, фазоразделения) потоком рабочей среды (жидкой, газообразной, газо-жидкостной, порошкообразной, суспензий и т. п.) путем изменения площади проходного сечения [СТО Газпром 2-3.5-454-2010, пункт 3.53].

**Филиал:** Структурное подразделение ООО «Газпром трансгаз Томск», обеспечивающее работоспособное состояние оборудования Общества.

## Обозначения и сокращения

В настоящей работе применены следующие обозначения и сокращения:

АОСР	–	акт освидетельствования скрытых работ;
АСПС	–	автоматические системы пожарной сигнализации;
БВХ	–	базы временного хранения;
БЕТС	–	Базовая единая тарифная сетка;
БТК	–	Береговой технологический комплекс;
ВЖК	–	вахтовый жилой комплекс;
ВИК	–	визуально-измерительный контроль;
ГИС	–	газоизмерительная станция;
ГКМ	–	газоконденсатное месторождение;
ГКС	–	головная компрессорная станция;
ГРС	–	газораспределительная станция;
ГПУ	–	газоперерабатывающие управление;
ДО	–	дочерняя организация
ДЭО	–	дочерняя эксплуатирующая организация;
ИТР	–	инженерно-технические работники;
ИТЦ	–	инженерно-технический центр;
КЗ	–	автоматические системы контроля за уровнем загазованности;
КИПиА	–	контрольно-измерительный приборы и автоматизации;
КНР	–	Китайская Народная Республика
КС	–	компрессорная станция;
КТП	–	комплексные технологические потоки;
ЛПУ	–	Линейное производственное управление;
ЛКК	–	лаборатория контроля качества;
ЛНК	–	лаборатория неразрушающего контроля;
ЛЧ	–	линейная часть;

					Анализ метрологического оборудования на газораспределительной станции ООО "Газпром трансгаз Томск"						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							
Разраб.	Курилов П.В.				Обозначения и сокращения			Лит.	Лист	Листов	
Руковод.	Зарубин А.Г.								19	82	
Консульт.								ТПУ гр. 3-2Б11			
Зав. Каф.	Рудаченко А.В.										

МГ	–	магистральный газопровод;
МТР	–	материально-технические ресурсы;
НАКС	–	Национальное агентство контроля сварки;
НГДУ	–	нефтегазодобывающее управление;
НГКМ	–	Нефтегазоконденсатное месторождение;
НД	–	нормативная документация;
НК	–	неразрушающий контроль;
НТД	–	нормативно-техническая документация;
Общество	–	ООО «Газпром трансгаз Томск»;
Объект	–	объект строительства, реконструкции или капитального ремонта ПАО «Газпром»;
ООО	–	общество с ограниченной ответственностью;
ООС	–	охрана окружающей среды;
ОПС	–	охрана пожарной сигнализации;
ОСК	–	организация (структурное подразделение Общества), осуществляющая строительный контроль;
ОТ	–	охрана труда;
ПАО	–	публичное акционерное общество;
ПБ	–	промышленная безопасность;
ПО	–	подрядная организация (производитель работ);
ПОС	–	проект организации строительства;
ППР	–	проект производства работ;
ПТиО	–	автоматические системы на основе модулей газового пожаротушения высокого давления и пожарного контроллера;
ПТМ	–	пожарно-технический минимум;
ПРГ	–	пункт редуцирования газа;
ПРД	–	проектная и подготовленная на ее основе рабочая документация;
РК	–	радиационный контроль;
РСК	–	ответственный работник (руководитель) бригады по

	строительному контролю;
РУСО	– Региональное управление по строительству объектов;
РФ	– Российская Федерация;
СИЗ	– средства индивидуальной защиты;
СК	– строительный контроль (технический надзор);
СКИ	– средства контроля и измерений;
СКК	– служба контроля качества;
СЛ	– строительная лаборатория;
СОГ	– станция очистки газа;
СПХГ	– станция подземного хранения газа;
ССК	– специалист строительного контроля Заказчика;
СМР	– строительно-монтажные работы;
СНиП	– строительные нормы и правила;
СРО	– Некоммерческое партнерство «Саморегулируемая организация «Объединение строителей газового и нефтяного комплексов»;
СТО ГТТ	– стандарт ООО «Газпром трансгаз Томск»;
ТУ	– технические условия;
ЭХЗ	– электрохимическая защита

					Обозначения и сокращения	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Задание на выполнение выпускной квалификационной работы .....	4
Задание для раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение».....	6
Задание для раздела «Социальная ответственность».....	8
Реферат .....	9
Нормативные ссылки .....	10
Определения .....	13
Обозначения и сокращения.....	19
Введение.....	24
Глава 1. Общие сведения об газораспределительной станции.....	26
1.1 Назначение газораспределительной станции .....	26
1.2 Правила эксплуатации ГРС .....	28
1.3 Состав газораспределительной станции .....	34
Глава 2. Метрологическое обеспечение Газораспределительной станции "Звезда Сибири" ООО "Газпром трансгаз Томск"2.3.....	39
2.1 Регулятор давления 149-BV .....	39
2.2 Датчик температуры 644 .....	42
2.3 Преобразователь давления измерительный модель 3051 .....	44
2.2 Турбинный счетчик газа .....	46
Глава 3. Оценка неопределенности результатов измерения .....	49
3.1 Общее положение .....	49
3.2 Расчет относительной расширяемой неопределённости .....	52
3.3 Подбор расходомера .....	53
Глава 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	55
4.1 Потенциальные потребители результатов исследования.....	55
4.2 SWOT-анализ.....	55
4.3 Оценка готовности проекта к коммерциализации.....	57
4.4 Планирования управления научным проектом.....	60
4. 5 Бюджет технического исследования.....	62

					Анализ метрологического оборудования на газораспределительной станции ООО "Газпром трансгаз Томск"			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Курилов П.В.			Оглавление		Лит.	Лист
Руковод.		Зарубин А.Г.						22
Консульт.								82
Зав. Каф.		Рудаченко А.В.					ТПУ гр. 3-2Б11	

Раздел 5. Социальная ответственность.....	68
5.1 Производственная безопасность. Мероприятия по охране труда, промышленной и пожарной безопасности .....	68
5.1.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов .....	68
5.1.2 Анализ выявленных опасных факторов .....	70
5.2 Экологическая безопасность .....	73
5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	75
Заключение.....	78
Список литературы.....	79

## Введение

В настоящее время, уменьшения расхода энергоресурсов — является одной из важнейших задач. Эффективность учета товарного газа, на газораспределительных станциях, играет важнейшую роль в процессе транспорта газа к конечному потребителю. Ведь в этом процессе возникают потери, как количественные, так и качественные.

Расчет расхода и количества газа является весьма нетривиальной задачей, ведь на измерительные приборы оказывают влияние такие факторы, как физические свойства измеряемых потоков: плотность,, содержание примесей и тд. Свойства же напрямую зависят от условий эксплуатации, а именно, от температуры и давления.

Для измерения и учета транспортируемого газа от места разработки, до конечного потребителя — была разработана газораспределительная станция, она же (ГРС).

*Актуальность работы* Конечная прибыль газотранспортных предприятий и газодобывающих предприятий, определяются точностью и качеством проведения товарно-коммерческих мероприятий(операций), которые бы не были возможны, без крайне эффективной эксплуатации ГРС и ГРС. Исходя из выше сказанного, тема ВКР является важной.

*Цель работы* – проанализировать метрологическое оборудование автоматизированной газораспределительной станции (ГРС) «Звезда Сибири» ОАО “Газпром Трансгаз Томск” и предложить пути усовершенствования обеспечения единства измерений.

					Анализ метрологического оборудования на газораспределительной станции ООО “Газпром трансгаз Томск”					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Общие сведения об Газораспределительной станции			Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Курилов П.В.								
Руковод.		Зарубин А.Г.							24	82
Консульт.								ТПУ гр. 2Б11		
Зав. Каф.		Рудаченко А.В.								



Для достижения, поставленных мною целей, в работе я определил следующие задачи:

Провести анализ как литературных, так и нормативных источников по обеспечению деятельности газораспределительной станции;

Провести анализ метрологического оборудования газораспределительной станции;

Провести расчет неопределённости измерений объемного расхода газа, на объекте ОАО “Газпром Трансгаз Томск” ГРС “Звезда Сибири” ” и предложить пути усовершенствования обеспечения единства измерений.

					Введение	Лист
						25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## Заключение

В данной выпускной квалификационной работе рассмотрена Газораспределительная станция «Звезда Сибири» ОАО «Газпром Трансгаз Томск», на основе данных о средствах измерений входящих в её состав сделаны следующие выводы:

- 1) Проанализированы литературные и нормативные источники связанные с описанием газораспределительной станции, изучены технологические схемы, чертежи при проектировании,
- 2) Описано основное метрологическое оборудование входящее в состав исследуемой газораспределительной станции.
- 3) Выполнена расчётная часть, в результатах которой была вычислена относительная расширенная неопределённость результатов объемного расхода газа, были установлены способы в улучшение точности единства измерений, после чего был подобран расходомер с другим принципом действия, который способен обеспечить более высокую точность измерений.

Таким образом была достигнута цель данной работы (исследований), а именно проведен анализ и расчет метрологического оборудования, а также предложен наиболее экономичный вариант состава измерительного оборудования газораспределительной станции «Газпром Трансгаз Томск»

					Анализ метрологического оборудования на газораспределительной станции ООО “Газпром трансгаз Томск”								
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Заключение					Лит.	Лист	Листов	
Разраб.	Курилов П.В.											78	82
Руковод.	Зарубин А.Г.									ТПУ гр. 3-2Б11			
Консульт.													
Зав. Каф.	Рудаченко А.В.												

## Список литературы

[1]	СП 11-110-99. Свод правил по проектированию и строительству. Авторский надзор за строительством зданий и сооружений.
[2]	СДОС-03-2009. «Положение по проведению строительного контроля при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства» (принято решением Наблюдательного совета Единой системы оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве от 20.07.2009 N 30-БНС)
[3]	СТО Газпром 2-2.2-382-2009 Магистральные газопроводы. Правила производства и приемки работ при строительстве сухопутных участков газопроводов, в том числе в условиях Крайнего Севера.
[4]	Свод правил сооружения магистральных газопроводов СП 103-34-96. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.snip-info.ru/Sp_103-34-96.htm/">http://www.snip-info.ru/Sp_103-34-96.htm/</a> свободный.
[5]	ПБ 03-372-00. Правила аттестации и основные требования к лабораториям неразрушающего контроля.
[6]	Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ.
[7]	Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 24.11.2014) «Об охране окружающей среды»
[8]	Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
[9]	О.В.Гривник.. Конспект лекций по НГД. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.portal.tpu.ru/departments/kafedra/txng/Dop.../СЭГНПХ%201.doc">www.portal.tpu.ru/departments/kafedra/txng/Dop.../СЭГНПХ%201.doc</a> свободный.
[10]	СТО Газпром 2-3.5-051-2006. Нормы технологического проектирования магистральных газопроводов.
[11]	Хамидуллина М.М., Столяров А.Н., Якупова Г.И. Исследование способов снижения себестоимости добычи нефти путем использования инновационной технологии с автоматическим регулированием режима эксплуатации скважины в зависимости от состояния обводненности продукции. Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом 2/2011 г. – 116 с.
[12]	СП 36.13330.2012.МГС. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.docs.cntd.ru/document/1200103173">http://www.docs.cntd.ru/document/1200103173</a> свободный.
[13]	СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (утвержден Приказом Минрегиона РФ

	от 27.12.2010 № 781).
[14]	Положение о проведении строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 21.06.2010 № 468).
[15]	РД 11-05-2007 Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства (утверждено Приказом Ростехнадзора от 12.01.2007 № 7).
[16]	Регламент согласования и утверждения проектов производства работ (ППР) при строительстве и реконструкции объектов ОАО «Газпром» (утвержден заместителем Председателя Правления ОАО «Газпром» А.Г. Ананенковым от 28.12.2011).
[17]	. Рекомендуемые минимальные расстояния от наземных магистральных газопроводов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.mybiblioteka.su/tom2/9-88116.html">www.mybiblioteka.su/tom2/9-88116.html</a> свободный.
[18]	ВСН 012-88. Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ. Часть II. Формы документации и правила ее оформления в процессе сдачи-приемки (утвержденные Приказом Миннефтегазстроя СССР от 27.12.1988 № 375; Приказом Мингазпрома СССР от 19.05.1989 № 93-ОРГ; Приказом Миннефтепрома СССР от 16.05.1989 № 239).
[19]	РД 11-02-2006. Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требований, предъявляемых к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения (утвержден приказом Ростехнадзора от 26.12.2006 № 1128, зарегистрирован в Минюсте РФ 06.03.2007 N 9050).
[20]	ВРД 39-1.14-021-2001. Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в открытом акционерном обществе «ГАЗПРОМ» (утвержден РАО «Газпром» от 29.12.2000).
[21]	СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87 (утвержден приказом Минрегиона РФ от 27.12.2010 № 782 и введен в действие с 20.05.2011).
[22]	СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

[23]	СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.
[24]	СП 12-136-2002. Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ.
[25]	«Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» (утверждены Приказом Ростехнадзора от 12.11.2013 N 533).
[26]	СТО ГТТ 0113-070-2014. Организация допуска и безопасного производства работ сторонних (специализированных) организаций на объектах ООО «Газпром трансгаз Томск».
[27]	Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Седьмое издание.
[28]	ПОТ Р М-016-2001. РД 153-34.0-03.150-00. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.
[29]	ПЭЭП. Правила эксплуатации электроустановок потребителей.
[30]	Правила безопасности при взрывных работах (утверждены Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 16.12.2013 N 605).
[31]	Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
[32]	Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утв. Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012. № 390).
[33]	ГОСТ 12.4.009-83*. Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание.
[34]	СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.
[35]	Федеральный закон от 24.04.1995 N 52-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О животном мире».
[36]	Постановление Правительства РФ от 13.08.1996 N 997 «Об утверждении Требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи».
[37]	ВСН 51-1-80. Инструкция по производству строительных работ в охранных зонах магистральных трубопроводов Министерства

	газовой промышленности.
[38]	МДС 83-1.99. Методические рекомендации по определению размера средств на оплату труда в договорных ценах и сметах на строительство и оплате труда работников строительного-монтажных и ремонтно-строительных организаций.
[39]	МДС 81-34.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве, осуществляемом в районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к ним.
[40]	СТО Газпром 14-2005. Типовая инструкция по безопасному проведению огневых работ на газовых объектах ОАО «Газпром».
[41]	РД 03-615-03. Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов.
[42]	ГОСТ 12.1.003–83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.
[43]	Описание типа средства измерений. Преобразователь плотности жидкости измерительный ( мод. 7835, 7845, 7846, 7847). Внесены в ГРСИ от 2006 г. № 15644-06.
[44]	МИ 2775–2002. Порядок метрологического и технического обеспечения промышленной эксплуатации систем измерений количества и показателей.
[45]	СТО Газпром 14-2005. Типовая инструкция по безопасному проведению огневых работ на газовых объектах ОАО «Газпром».
[46]	Описание типа средства измерений. Преобразователи давления измерительные. Внесены в ГРСИ от 2006 г. № 14061-04.
[47]	Федеральный закон от 02.12.2013 №102 "Об обеспечении единства измерений".